

۸۶- تعریف مشتق تابع  $f$  در  $x=1$  به صورت  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x}-1}{x-1}$  آمده است. کدام نتیجه گیری الزاماً درست است؟

- (۱)  $f$  در  $x=1$  مشتق پذیر است.
- (۲) خط مماس بر  $f$  در  $x=1$  موازی محور  $x$  ها است.
- (۳) خط مماس بر  $f$  در  $x=1$  موازی محور  $y$  ها است.
- (۴) خط مماس بر  $f$  در  $x=1$  وجود ندارد.

۸۷- نمودار تابع  $f$  در شکل زیر رسم شده است. مجموع مشتق های چپ و راست تابع  $f$  در  $x=2$  کدام است؟

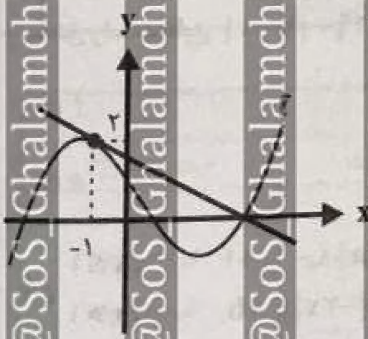


$$y = -x^2 + ax - 3$$

۸۸- تابع  $f(x) = (x^2 - ax + b) \left[ \frac{1}{x} \right]$  در  $x=1$  مشتق پذیر است. حاصل  $a+b$  کدام است؟ ( [ ] : نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۸۹- نمودار تابع  $f$  و خط مماس بر آن در  $x=-1$  در شکل زیر رسم شده است. اگر  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h-1) - f(-2h-1)}{2h} = -\frac{1}{2}$  باشد، جواب



بزرگ تر معادله  $f(x)=0$  کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۹۰- خط مماس بر نمودار تابع  $f(x) = (x-1)\sqrt{x} + 2x + 6$  در نقطه برخورد آن با محور  $x$  ها، نمودار تابع را در نقطه ای با کدام طول

قطع می کند؟

- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳) ۱
- (۴) ۴



۹۰- معادله  $x^2 + |x - 1| = x$  چند جواب حقیقی دارد؟

(۱) اگر

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۹۱- ماشین A کاری را در ۲۰ دقیقه و ماشین B همان کار را در ۳۰ دقیقه انجام می دهد. اگر هر دو ماشین با هم شروع به کار کنند و بعد از ۵ دقیقه ماشین A خراب شود، ماشین B در چند دقیقه دیگر کار را تمام می کند؟

(۱) ۳۰

(۲) ۳۵

(۳) ۴۰

(۴) ۴۵

۹۲- اگر  $x =$  جواب معادله  $\frac{x+8}{a-1} + \frac{x+4}{a+1} = \frac{x+2}{a-3}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۹۳- معادله  $|x - \sqrt{x^2 - 2}| = 2 + \sqrt{x^2 - 2}$  چند جواب حقیقی دارد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۹۴- در مورد جواب (های) معادله  $\sqrt{x^2 + 1} - x + \sqrt{x^2 + 1} + x = 2$  کدام گزینه درست است؟

(۱) فقط یک جواب حقیقی دارد.

(۲) جواب حقیقی ندارد.

(۳) دو جواب غم هم علامت دارد.

(۴) دو جواب هم علامت دارد.

محل انجام محاسبات



۹۶- چند عدد صحیح  $x$  نامعادله  $-1 < x - 3 \leq 3$  را بر می کند؟

۶ (۲)

۷ (۱)

۹۷- خطوط موازی و غیرمستقیم  $3x + 2y = 7$  و  $D'$  بر دایره  $C$  به شعاع ۲ مماس اند. عرض از مبدأ خط  $D'$  کدام می تواند باشد؟

۹ (۴)

۳ (۳)

۹۸- دو ضلع مستطیل  $ABCD$  روی نمودار تابع  $y = |x - 2|$  قرار دارد. اگر مختصات رأس  $A$  به صورت  $(2, 2)$  باشد، مساحت این مستطیل کدام است؟

۲۷ (۲)

(۱)

۲ (۴)

۳ (۳)

۹۹- متحرکی مطابق شکل مسیر  $AB$  را با سرعت ۲ متر بر ثانیه و مسیر  $BC$  را با سرعت ۴ متر بر ثانیه طی می کند تا از نقطه  $A$  به نقطه  $C$  برسد. اگر کل مدت زمان حرکت متحرک ۴ ثانیه باشد، طول مسافت طی شده توسط آن چند متر است؟

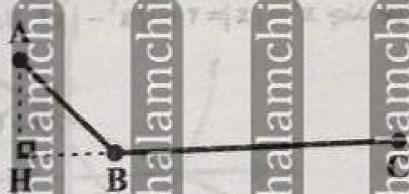
۵ (۲)

(۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

( $AH = 3$  و  $CH = 10$  متر)



۱۰۰- نقاط  $A(1, 1)$  و  $B(-1, -1)$  و  $C(4, -4)$  رئوس مثلث  $ABC$  هستند. اگر مختصات پای ارتفاع وارد بر ضلع  $BC$  به صورت  $(a, b)$  باشد، حاصل  $25(a + b)$  کدام است؟

۱۳ (۱)

۱۶ (۲)

۱۱ (۳)

۱۲ (۴)

-۳۱ (۲)

-۲۳ (۱)

-۸ (۴)

-۱۷ (۳)

محل انجام محاسبات



(۱) مجموع قطر بزرگ و قطر کوچک

(۲) مجموع قطر بزرگ و فاصله کانونی

(۳) مجموع قطر کوچک و فاصله کانونی

(۴) نصف مجموع قطر بزرگ و قطر کوچک و فاصله کانونی

۱-۲. دو در یک بیضی رئوس کانونی،  $A(2,0)$  و  $A'(2,4)$  و خروج از مرکز  $\frac{1}{2}$  باشد. مختصات یک رأس‌های کانونی کدام می‌تواند باشد؟

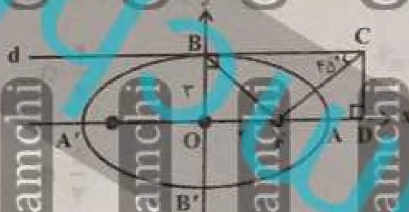
(۱)  $(2, 2+\sqrt{2})$

(۲)  $(1, 1-\sqrt{2})$

(۳)  $(2, 2-\sqrt{2})$

(۴)  $(2, \sqrt{3}, 4)$

۱-۳. در شکل زیر خط  $d$  در نقطه  $B$  بر بیضی مماس و  $K$  یکی از کانون‌های بیضی است. مقدار  $\frac{AD}{FD}$  کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

۱-۴. در یک بیضی، دایره‌ای به مرکز بیضی و به شعاع  $\frac{1}{2}$  کاملاً درون بیضی قرار گرفته است. خروج از مرکز این بیضی در کدام بازه قرار دارد؟ فاصله مرکز تا کانون بیضی است.

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{1}{3}$

(۱)  $(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$

(۲)  $(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$

(۳)  $(\frac{\sqrt{2}}{2}, 1)$

(۴)  $(\frac{\sqrt{2}}{2}, 1)$

۱-۵. قطر بزرگ بیضی زیر به چهار قسمت مساوی تقسیم شده است.  $F$  و  $F'$  کانون‌های بیضی اند. بازه خط  $MN$  در  $F$  بر قطر بزرگ عمود است. طول بازه خط  $MN$  کدام است؟



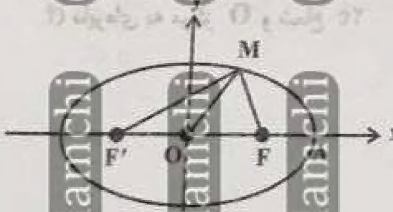
(۱)  $2a$

(۲)  $\frac{4}{3}b$

(۳)  $a$

(۴)  $a$

۱-۶. در بیضی شکل زیر، اگر  $MO = OF'$ ،  $AF = 1$  و خروج از مرکز  $e = \frac{4}{5}$  باشد، حاصل  $MF \cdot MF'$  کدام است؟



(۱) ۱۸

(۲) ۳۶

(۱) ۱۲

(۲) ۲۴



۱۰۷- یک بیضی درون مستطیلی محاط شده است به گونه‌ای که قطرهای کوچک و بزرگ بیضی موازی اضلاع مستطیل هستند. اگر

اندازه قطر مستطیل برابر  $2\sqrt{5}$  و خروج از مرکز بیضی برابر  $\frac{\sqrt{6}}{3}$  باشد، فاصله بین دو کانون بیضی کدام است؟

- (۱)  $\frac{10}{3}$
- (۲)  $\frac{10}{2}$
- (۳)  $\frac{10}{5}$
- (۴)  $\frac{10}{2}$

۱۰۸- در بیضی شکل زیر خط  $d$  در نقطه  $M$  بر بیضی مماس است. اگر  $F'N \perp FM$ ،  $\hat{N} = 60^\circ$  و  $FM = 2$  و  $F'N = 4$  باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

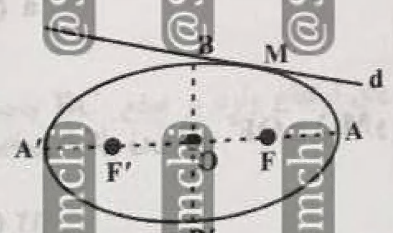


- (۱)  $\frac{3}{7}$
- (۲)  $\frac{2}{5}$
- (۳)  $\frac{5}{7}$
- (۴)  $\frac{4}{5}$

۱۰۹- در یک بیضی با فاصله کانونی ۴ و خروج از مرکز  $\frac{1}{7}$ ، نقطه  $P$  روی محور کانونی و به فاصله ۷ از مرکز بیضی قرار دارد. عمودی در نقطه  $P$  بر محور کانونی رسم می‌کنیم تا بیضی را در نقطه  $D$  و  $E$  قطع کند. طول  $DE$  کدام است؟

- (۱) ۲۶
- (۲) ۲۴
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۸

۱۱۰- خط  $d$  بر بیضی به مرکز  $O$  و کانون‌های  $F$  و  $F'$  در نقطه  $M$  مماس است. با حرکت نقطه  $M$  روی محیط بیضی مکان هندسی رتبه نقطه  $F$  نسبت به خط  $d$  کدام است؟

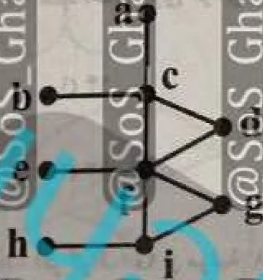


- (۱) دایره‌ای به مرکز  $F'$  و شعاع  $2a$
- (۲) دایره‌ای به مرکز  $O$  و شعاع  $2a$
- (۳) دایره‌ای به مرکز  $F$  و شعاع  $a$
- (۴) دایره‌ای به مرکز  $O$  و شعاع  $2c$



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۱- کدام یک از مجموعه های زیر یک مجموعه احاطه گر مینیمال برای گراف شکل زیر نیست؟



(۱)  $\{a, b, d, e, f\}$

(۲)  $\{c, e, g, h\}$

(۳)  $\{c, f, h, i\}$

(۴)  $\{a, b, f, h\}$

۱۲- تعداد مسیرهای به طول غیر صفر در گراف  $P_n$  برابر ۲۸ است. عدد احاطه گری گراف  $P_{n+3}$  کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۵

۱۳- کدام یک از گراف های زیر دارای یک مجموعه احاطه گر مینیمم یگنا است؟



(۴)



(۲)



(۳)



(۱)

۱۴- بزرگترین عدد احاطه گری ممکن برای یک گراف ۲ منتظم از مرتبه ۱۲ کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۵

۱۵- یک گراف ۲- منتظم ناهمبند از مرتبه ۷ چند مجموعه احاطه گر مینیمم دارد؟

(۱) ۱۸

(۲) ۳۶

(۳) ۵

(۴) ۲۴



۱۱۶- گراف کامل  $K_p$  دارای ۲۰ مجموعه احاطه گر ۳ عضوی است. این گراف چند مجموعه احاطه گر مینیمال دارد؟

۱۵ (۴)

۱۲ (۳)

۹ (۲)

۶ (۱)

۱۱۷- عدد احاطه‌گری گرافی از مرتبه  $n$  برابر ۲ است. این گراف حداکثر چند یال دارد؟

۱۵ (۲)

۱۴ (۱)

۲۰ (۴)

۱۷ (۳)

۱۱۸- اگر گراف  $G$  از مرتبه ۱۸ و  $\delta(G) = ۱۳$  باشد، آن گاه گراف  $\bar{G}$  را به کم‌تر از کدام تعداد رأس نمی‌توان احاطه کرد؟

۵ (۲)

۴ (۱)

۷ (۴)

۶ (۳)

۱۱۹- گراف  $G$  مطابق شکل مقابل است. عدد احاطه‌گری گراف  $G$  کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۲۰- گراف  $G$  در شکل زیر، چند مجموعه احاطه گر مینیمال دارد؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۵ (۳)

۸ (۴)



۱۲۱- چپ دایره با شعاع ۲ مطابق شکل بر یکدیگر مماس بیرونی اند. مساحت ناحیه هاشور خورده کدام است؟

(1)  $(4 - \pi)r^2$

(2)  $(2\pi - 4)r^2$

(3)  $(\pi - 2)r^2$

(4)  $(\pi - 2)r^2$

۱۲۲- شعاع دایره شکل مقابل کدام است؟

(1) ۱۳

(2) ۱۴

(3) ۱۵

(4) ۱۶



۱۲۳- در شکل زیر طول مماس مشترک داخلی دو دایره  $EF = 15$  است. اگر شعاع دو دایره برابر ۵ و  $OK$  باشد، طول  $KI$  کدام است؟

(1) ۶

(2) ۷

(3) ۸

(4) ۱۰



۱۲۴- در مثلثی با اضلاع ۷، ۲۴ و ۲۵، شعاع دایره محاطی خارجی مماس بر ضلع متوسط کدام است؟

(1) ۱۴

(2) ۲۸

(3) ۲۰

(4) ۲۲

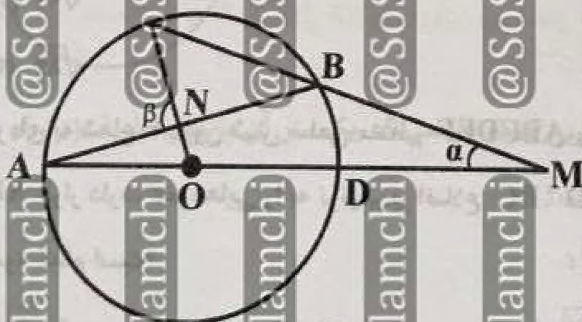
۱۱۵- در شکل زیر  $BM$  برابر شعاع دایره است. نسبت  $B$  به  $\alpha$  کدام است؟ ( $O$  مرکز دایره است.)

(1) ۳

(2) ۴

(3) ۳

(4) ۴

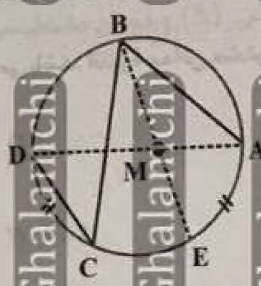








۱۲۳- در شکل زیر،  $AB \parallel CD$ ،  $BC \parallel AE$  و  $AE = CE$  است. اندازه  $AM$  کدام است؟  
 ۲ (۱)



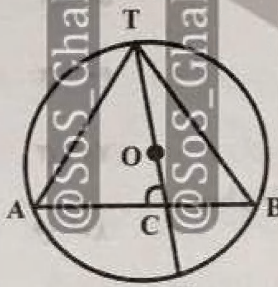
- ۲/۲۵ (۲)
- ۲/۲۵ (۳)
- ۲/۲۵ (۴)

۱۲۴- در شکل زیر  $MA$  و  $MB$  بر دایره مماس اند و اندازه زوایای  $M$  و  $C$  به ترتیب برابر  $\alpha$  و  $4\alpha$  است. مقدار  $\alpha$  چند درجه است؟  
 ۹ (۱)



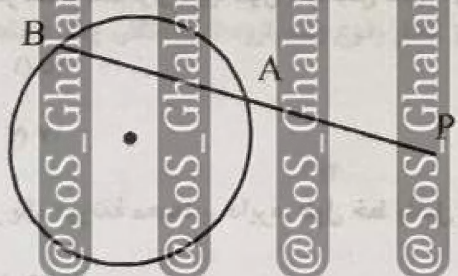
- ۲۵ (۲)

۱۲۵- در شکل زیر،  $O$  مرکز دایره،  $\angle A = 65^\circ$  و  $\angle B = 35^\circ$  است. اندازه زاویه  $C$  کدام است؟  
 ۶۰ (۱)



- ۳۰ (۳)
- ۱۵ (۴)
- ۶۰ (۱)
- ۶۱ (۲)
- ۶۲ (۳)

۱۲۶- نزدیک ترین نقطه از دایره های به شعاع ۵ واحد تا نقطه مفروض  $P$  برابر ۸ واحد است. ضلع  $PAB$  نسبت به دایره طوری رسم شده است که  $PA - PB = 2$  باشد. اندازه  $AB$  کدام است؟  
 ۶ (۱)



- ۶ (۱)
- ۹ (۲)
- ۷ (۳)
- ۹ (۴)

۱۳۵- دو دایره با شعاع های ۹ و ۱۲ واحد مماس درونی اند. اندازه بزرگ ترین قطعه مماسی که یک سر آن بر روی دایره بزرگ تر و سر دیگر آن (نقطه تماس) بر روی دایره کوچک تر باشد، برابر کدام است؟  
 ۱۲ (۲)

- ۱۲ (۲)
- ۸ (۱)
- ۸ (۳)
- ۸ (۴)



۱۳۶- در دو دایره متقاطع به مراکز  $O$  و  $O'$  و شعاع‌های ۳ و ۴ واحد، فاصله نقطه تلاقی دو دایره از وسط  $OO'$  برابری ۲ است.

می‌باشد. اندازه مماس مشترک خارجی این دو دایره چند واحد است؟

- (۱) ۴  
(۲)  $\sqrt{5}$   
(۳)  $\sqrt{6}$   
(۴) ۵

۱۳۷- مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع  $\sqrt{3}$  واحد، طول خط‌الرکزی بین دو دایره محیطی و محاطی خارجی کدام است؟

- (۱) ۲  
(۲)  $\frac{2}{3}$

۱۳۸- در شکل زیر، دایره‌ای به مرکز  $O$  دایره دیگر را در نقاط  $A$  و  $B$  قطع کرده است. اندازه زاویه  $\angle AOB$  کدام است؟



- (۱)  $50^\circ$   
(۲)  $60^\circ$   
(۳)  $70^\circ$   
(۴)  $80^\circ$

۱۳۹- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای، وتر یک ضلع قائم ۸ و شعاع دایره محیطی داخلی آن ۳ واحد است. اندازه وتر این مثلث کدام است؟

- (۱) ۱۵  
(۲) ۱۶  
(۳) ۱۷  
(۴) ۱۸

۱۴۰- در یک دوزنقه محیط بر دایره، طول ضلع واصل بین وسط‌های دو ساق آن ۱۲ واحد است. محیط دوزنقه کدام است؟

- (۱) ۳۶

- (۲) ۴۴  
(۳) ۴۶  
(۴) ۴۸



۱۴۱- یک موج الکترومغناطیسی در جهت  $(-z)$  در حال انتشار است. در کدام گزینه، جهت میدان الکتریکی  $(\vec{E})$  و میدان مغناطیسی  $(\vec{B})$  در یک لحظه معین، می‌تواند مربوط به این موج باشد؟

- (۱)  $\vec{E} = +\vec{i} + \vec{j}$  ،  $\vec{B} = -\vec{i} - \vec{j}$  (۲)  $\vec{E} = +\vec{i} - \vec{j}$  ،  $\vec{B} = -\vec{i} - \vec{j}$   
(۳)  $\vec{E} = +\vec{i} + \vec{j}$  ،  $\vec{B} = +\vec{i} + \vec{j}$  (۴)  $\vec{E} = +\vec{i} - \vec{j}$  ،  $\vec{B} = +\vec{i} + \vec{j}$

۱۴۲- اگر اختلاف طول موج‌های دو موج الکترومغناطیسی در خلأ  $\Delta \lambda$  حاصل ضرب بسامدهای آن‌ها  $(\text{Hz})^2 \times 10^{18}$  باشد، اندازه اختلاف بسامدهای آن‌ها چند می‌باشد؟

- (۱)  $5 \times 10^9$  (۲)  $10^9$  (۳)  $2 \times 10^{10}$  (۴)  $3 \times 10^{10}$

۱۴۳- چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد طیف امواج الکترومغناطیسی صحیح است؟

- (I) تمام طیف امواج الکترومغناطیسی همواره با تندی  $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$  حرکت می‌کنند.  
(II) در طول موج‌های پایین، این طیف گسسته است.  
(III) طول موج باند FM از AM بزرگتر است.  
(IV) در ناحیه‌ای از طیف، پرتوهای  $\gamma$  و اشعه‌های پرتوهای دارند و تنها تفاوتشان مربوط به منبع تولیدشان است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

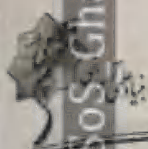
۱۴۴- امواج اولیه P و امواج ثانویه S به ترتیب با تندی‌های  $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$  و  $4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$  بر خط راست حرکت می‌کنند. اگر زمین لرزه‌ای در فاصله ۱۴۴۰ کیلومتری از محل لرزه‌نگار رخ دهد، اختلاف زمانی رسیدن امواج P و S از محل وقوع زمین لرزه تا لرزه‌نگار، چند دقیقه است؟

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۹۰ (۴) ۳۰

۱۴۵- کدام گزینه در مورد امواج صوتی منتشر شده در یک محیط صحیح است؟

- (۱) در این امواج راستای انتشار موج بر امتداد ارتعاش ذرات محیط منطبق است.  
(۲) فاصله بین یک تراکم و یک انقباض به عنوان طول موج تعریف می‌شود.  
(۳) سرعت انتشار امواج صوتی علاوه بر جنس محیط به دما نیز بستگی دارد.  
(۴) این امواج در یک محیط همگن با سرعت ثابت منتشر می‌شوند.





۱۴۶- شخصی بین دو منبع صوت که در فاصله ۱۷۰۰ متری از یکدیگر قرار دارند، ایستاده است. اگر این دو منبع همزمان

صوت‌هایی را تولید کنند، این شخص با فاصله زمانی  $t_1$  از آن‌ها را می‌شنود. شخصی چند متر جابه‌جا شود تا این دو صوت را به‌طور

هم‌زمان دریافت کند (تندی حرکت صوت در محیط ۳۴۰ متر بر ثانیه است).

- (۱) ۵۰ (۲) ۳۴۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷۰

۱۴۷- اگر تراز شدت صوت حاصل از یک مده‌شنگ شکن ۱۲۰dB باشد، شدت این صوت چند میکرووات بر متر مربع است؟  $(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$

- (۱) ۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۱۲

۱۴۸- یک چشمه صوت نقطه‌ای، امواج صوتی کروی را در یک فضای باز تولید و منتشر می‌کند. اگر ۲۰ درصد از توان تولیدی چشمه

صوت در فاصله ۵ متری تا ۱۰ متری چشمه جذب محض شود، تراز شدت صوت طی این فاصله چند اسی‌بل کاهش می‌یابد؟

$$(\log 2 = 0.3)$$

- (۱) ۰.۷ (۲) ۰.۲ (۳) ۰.۲ (۴) ۰.۳

۱۴۹- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (۱) ارتفاع می‌تواند موسیقی بسامدی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.  
(۲) بلندی هر تن موسیقی، شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.  
(۳) بلندی هر صوت را می‌توان با یک آشکارساز اندازه گرفت.  
(۴) بیش‌ترین حساسیت گوش انسان به بسامدهای در گستره ۲۰۰۰Hz تا ۵۰۰۰Hz است.

۱۵۰- در شکل زیر آنبولاس باکنی صداهایی با بسامد  $f_A$  و طول موج  $\lambda_A$  تولید می‌کند. اگر شونده A با تندی ثابت به آنبولاس

نزدیک و شونده B با تندی ثابت از آنبولاس دور شود، بسامد احساسی شونده‌های A و B به ترتیب  $f_A$  و  $f_B$  و طول موج احساسی شونده‌های A و B به ترتیب  $\lambda_A$  و  $\lambda_B$  می‌باشد. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



(A)  $\lambda_B = \lambda_s = \lambda_A, f_B < f_s < f_A$  (۲)  
(۴)  $\lambda_A < \lambda_s < \lambda_B, f_B < f_s < f_A$

$\lambda_B < \lambda_s < \lambda_A, f_A < f_s < f_B$  (۱)  
 $\lambda_B = \lambda_s = \lambda_A, f_A < f_s < f_B$  (۳)



۱۵۱- اندازه نیروی الکتریکی بین بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  که در فاصله  $r$  از یکدیگر قرار دارند، برابر با  $F$  است. اگر اندازه

یکی از بارها ۹ برابر و فاصله بین دو بار الکتریکی  $\frac{1}{3}$  برابر شود، اندازه نیروی الکتریکی بین آنها چند  $F$  می‌شود؟

۲۷ (۱)

۱۸ (۲)

۳ (۳)

۱ (۴)

۱۵۲- در شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  در حالت تعادل است. اگر بار  $q_2$  را ۱۰ سانتی‌متر به بار  $q_1$  نزدیک کنیم، بردار نیروی

الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_1$  در SI کدام است؟  $(\frac{N}{C^2})$

$$(-9 \times 10^{-1})$$

۵۴ (۱)

۹۰ (۲)

۴۵ (۳)

۲۷ (۴)



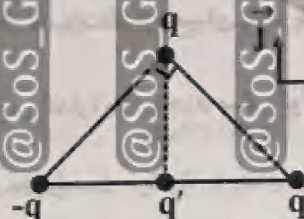
۱۵۳- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q'$  در وسط وتر مثلث، هم‌جهت با کدام یک از بردارهای زیر می‌توانم باشد؟

$$\vec{i} - \vec{j}$$

$$\vec{i} + \vec{j}$$

$$-\vec{i} + \vec{j}$$

$$-\vec{i} + \vec{j}$$



۱۵۴- بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = 1 \mu C$  را در نقطه A از فضای اطراف بار  $q_2 = -1 \mu C$  قرار می‌دهیم. اگر نیروی  $\vec{F} = 2 \times 10^{-2} \vec{j} (N)$

بر بار  $q_1$  وارد شود، اندازه میدان الکتریکی ناشی از بار  $q_2$  در نقطه A چند  $N/C$  و در چه جهتی است؟

$$2 \times 10^4 \text{ در جهت منفی محور } x$$

$$2 \times 10^4 \text{ در جهت مثبت محور } y$$

$$10^4 \text{ در جهت مثبت محور } y$$

۱۵۵- در شکل زیر اگر از نقطه A (خیلی نزدیک به بار  $q_1$ ) تا نقطه B (خیلی نزدیک به بار  $q_2$ ) بار الکتریکی  $q' = 1 \mu C$  را به‌طور پیوسته بر روی پاره خط AB جابه‌جا کنیم، بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) مرتباً کاهش می‌یابد.

(۲) مرتباً افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد.





صفحه ۱۸

۱۵۶- مطابق شکل زیر، ذره باردار به جرم  $20\text{mg}$  و بار  $4\mu\text{C}$  را بین دو صفحه رسانای متصل به باتری از نقطه O رها می کنیم.

$$\left(\frac{\text{N}}{\text{kg}}\right) \cdot \left(\frac{\text{g}}{\text{kg}}\right)$$

تندی ذره هنگام اولین برخورد به یکی از صفحه های خازن، چند متر بر ثانیه است؟



برابر باشد. اندازه بردار

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

۱۵۷- در شکل زیر اثر میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه M برابر با چقدر نیوتون بر کولن است؟



$$3/5 \times 10^{-8}$$

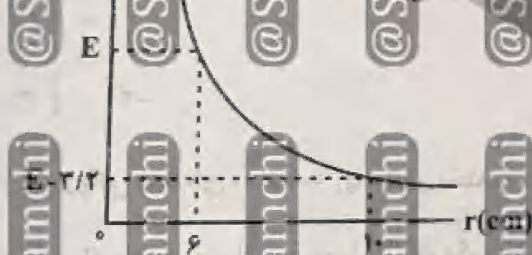
$$4/2 \times 10^{-7}$$

$$3/2 \times 10^{-8}$$

$$4/2 \times 10^{-8}$$

۱۵۸- نمودار تغییرات اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه ای q بر حسب فاصله از آن، به صورتی شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ اندازه بار q چند میکروکولن و اندازه میدان E چند نیوتون بر کولن است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$



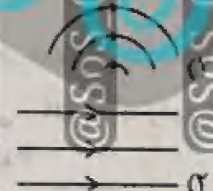
$$5 \times 10^{-2}, 20$$

$$5 \times 10^{-4}, 0/2$$

$$0/5, 20$$

$$0/1, 0/2$$

۱۵۹- در فضای الکتریکی رسم شده در کدام یک از گزینه ها بیانگر یک میدان الکتریکی یکنواخت است؟

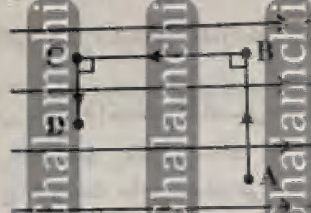


خط های میدان در هر سه گزینه بیانگر میدان های الکتریکی یکنواخت هستند.



۱۶- مطابق شکل زیر بار الکتریکی نقطه‌ای  $+12\mu C$  را در یک میدان الکتریکی یکسان به سمت راست با  $E = \frac{N}{C}$  در نقطه A تا D جابه‌جا می‌کنیم. اگر در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی بار  $2J$  تغییر کند، طول پاره خط BC چند سانتی‌متر

است؟  $AB = 10\text{cm}$  و  $CD = 5\text{cm}$



۲۵ (۲)

۵۰ (۴)

۱۷- مطابق شکل زیر، الکترونی در بین دو صفحه رسانای موازی با اختلاف پتانسیل  $11V$  و از نقطه A در مجاریت صفحه مثبت، با تندی  $1.6 \times 10^6 \frac{m}{s}$  در امتداد خط‌های میدان الکتریکی پرتاب می‌شود. اگر فاصله بین صفحات  $1\text{cm}$  باشد الکترون پس از چند میلی‌متر پیش‌روی متوقف می‌شود؟ ( $m_e = 9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$ ،  $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$  و از نیروی وزن صرف‌نظر کنید.)



۴ (۲)

۲ (۴)

۱۸- در یک میدان الکتریکی، بین پتانسیل الکتریکی نقطه‌های A و B و  $V_A > V_B$  و  $V_B < V_C$  برقرار است. اگر بار  $q < 0$  را از نقطه A به نقطه B و سپس به نقطه C ببریم، علامت کار میدان الکتریکی طی جابه‌جایی از نقطه A تا B و از نقطه B تا C به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

(۱) مثبت، منفی

(۲) منفی، مثبت

(۳) مثبت، مثبت

(۴) منفی، منفی

۱۹- شعاع کره رسانای B،  $1\text{cm}$  بیش‌تر از شعاع کره رسانای A و بار الکتریکی آن،  $5\%$  درصد بیشتر از بار کره A می‌باشد. اگر

نسبت چگالی سطحی کره B به چگالی سطحی کره A برابر با  $\frac{A}{37}$  باشد، شعاع کره کوچک‌تر چند سانتی‌متر است؟

۴/۰ (۴)

۴/۴ (۲)

۳/۲ (۱)

۲/۳ (۳)

۲۰- دو کره رسانای مشابه با شعاع‌های  $2\text{cm}$  و چگالی سطحی بار  $\frac{\mu C}{\text{cm}^2}$  و  $\frac{\mu C}{\text{cm}^2}$  را به وسیله سیم رسانایی به هم متصل می‌کنیم. بعد از ایجاد تعادل، چه تعداد الکترون بین دو کره رسانا مبادله می‌شود؟ ( $\pi = 3$ ،  $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$  و باری روی سیم‌ها نا باقی می‌ماند.)

$4 \times 10^{14}$  (۴)

$1.5 \times 10^{15}$  (۲)

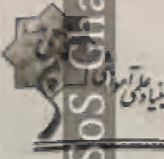
$6 \times 10^{15}$  (۱)

$3 \times 10^{14}$  (۳)

۱۶۵- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) در فرایند الکتریکی تعدادی از الکترون‌های صفحه‌های خازن جدا شده و مسیرهایی رسانا درون دی الکتریک ایجاد می‌کنند.
- (۲) در پند سازی یک یاخته عمیق با یک خازن تخت، فضای سلول به عنوان صفحه‌های خازن در نظر گرفته می‌شود.
- (۳) دی الکتریک‌های قطبی سبب افزایش ظرفیت خازن دی الکتریک‌های غیر قطبی سبب کاهش ظرفیت خازن می‌شوند.
- (۴) فرایند الکتریکی خازن سبب تشکیل مسیرهای رسانشی سطحی در دی الکتریک به نام نقش‌های لیچینگ می‌شود.





۱۶۶- یک خازن تخت را پس از شارژ شدن، از باتری جدا کرده و فاصله بین صفحه‌های آن را دو برابر می‌کنیم. کدام یک از موارد زیر درست است؟

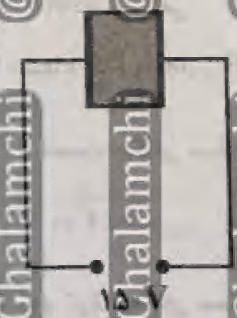
- (الف) انداز میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن دو برابر می‌شود.
  - (ب) انداز اختلاف پتانسیل دو سر خازن دو برابر می‌شود.
  - (ج) ظرفیت خازن نصف می‌شود.
  - (د) انرژی ذخیره شده در خازن نصف می‌شود.
- (۱) الف - ج      (۲) ب - ج      (۳) الف - د      (۴) ج - د

۱۶۷- در سر یک خازن تخت ظرفیت  $1 \text{ mF}$  را که مساحت صفحه‌های آن  $1 \text{ m}^2$  است، به اختلاف پتانسیل  $36 \text{ V}$  متصل می‌کنیم.

تیر بزرگی میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن برابر  $\frac{V}{m}$  شود، ثابت دی‌الکتریک بین صفحات خازن کدام است؟

- $(\epsilon_r = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$
- (۱) ۱      (۲) ۴      (۳) ۵      (۴) ۱۰

۱۶۸- مطابق شکل زیر خازن تختی که بین صفحات آن با دی‌الکتریک  $2/5$  به‌طور کامل پر شده



است، در مداری قرار دارد. اگر در همین حالت دی‌الکتریک را از بین صفحات آن خارج کنیم، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن  $1 \mu\text{C}$  کاهش می‌یابد. ظرفیت خازن پس از خارج کردن دی‌الکتریک از آن چند نانوفاراد می‌شود؟

- (۱) ۳      (۲) ۵۰      (۳) ۱۰۰      (۴) ۲۰

۱۶۹- اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازنی به ظرفیت  $1 \mu\text{F}$  را  $1 \text{ V}$  افزایش دهیم، بار ذخیره شده در خازن ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. انرژی خازن چند میلی‌ژول افزایش یافته است؟ (توجه: فریبش الکتریکی رخ نمی‌دهد.)

- (۱)  $0.27$       (۲)  $270$       (۳)  $0.06$       (۴)  $60$

۱۷۰- بار الکتریکی  $30$  میکروکولم در میان صفحات یک خازن تخت که فاصله بین صفحات آن  $1 \text{ cm}$  است قرار دارد و از طرف خازن به آن نیروی الکتریکی به بزرگی  $6 \text{ mN}$  وارد می‌شود. در صورتی که انرژی الکتریکی ذخیره شده در این خازن  $240$  نانوجول باشد، حجم فضای بین صفحات آن چند سانتی‌متر مکعب است؟

- $(\epsilon_r = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$
- (۱)  $1/5 \times 10^{-3}$       (۲)  $1/5 \times 10^{-2}$       (۳)  $1/5$       (۴)  $1500$



فیزیک و فیزیک و اندازه گیری کار، انرژی و توان؛ مسائلی ۱ تا ۵

۱۶۱- اگر یکای فرعی کمیت توان را به صورت  $\alpha\beta\gamma^{-2}$  بنویسیم، یکای فرعی  $\alpha\beta\gamma^{-2}$  مربوط به چه کمیتی می تواند باشد؟

(۱) نیرو

(۲) شتاب

(۳) فشار

(۴) دمای یک اتاق طی ۶ بار اندازه گیری به حسب درجه سلسیوس از روی دماسنجی رقمی به صورتی عددی ۱۵/۸، ۱۵/۵، ۱۵/۶، ۱۵/۴ و ۱۵/۷ خوانده شده است. در صورتی که بدانیم اندازه گیری ها با بیشترین دقت ممکن دماسنجی رقمی بوده، بهترین

تغییر از اندازه گیری دمای این اتاق به حسب درجه سلسیوس، در کدام گزینه آمده است؟

(۱)  $15.4 \pm 0.2$

(۲)  $15.5 \pm 0.1$

(۳)  $15.6 \pm 0.2$

(۴)  $15.7 \pm 0.5$

۱۶۲- با آلیاژ کردن دو فلز A و B با چگالی های  $\rho_A = 4 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_B = 8 \frac{g}{cm^3}$ ، آلیاژی با چگالی  $5 \frac{g}{cm^3}$  تولید می کنیم. در ۴ kg از این آلیاژ، چند کیلوگرم از فلز B به کار رفته است؟ (کاهش حجم رخ نمی دهد).

(۱) ۱/۶

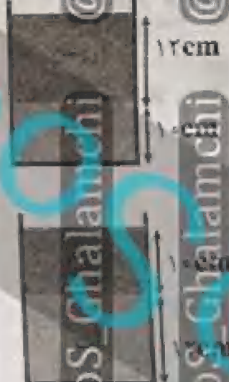
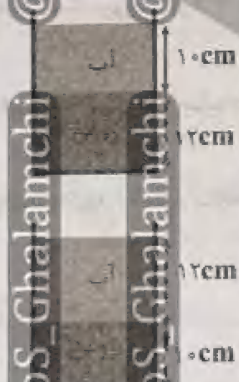
(۲) ۱/۸

(۳) ۱/۴

(۴) ۱/۲

۱۶۳- اگر ۱۲۰ g آب با چگالی  $1 \frac{g}{cm^3}$  را با روغن با چگالی  $0.8 \frac{g}{cm^3}$  در یک استوانه ای به قطر مقطع ۴ cm بریزیم، بعد از ایجاد

تعادل نحوه قرارگیری این دو مایع در استوانه در کدام شکل درست می باشد؟ (استوانه ای به قطر مقطع ۴ cm بریزیم، بعد از ایجاد تعادل نحوه قرارگیری این دو مایع در استوانه در کدام شکل درست می باشد؟  $\pi = 3.14$ )



۱۶۵- حفرة داخل مکعبی به ضلع ۱۰ cm و جرم ۱/۵ kg که از ماده ای به چگالی  $2 \frac{g}{cm^3}$  ساخته شده است را با ماده ای به چگالی  $4 \frac{g}{cm^3}$  پر می کنیم. اگر این جسم را غوطه ور در مخروط آن مکعب حديدی بسازیم، چگالی مخلوط چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود).

(۱) ۲/۵

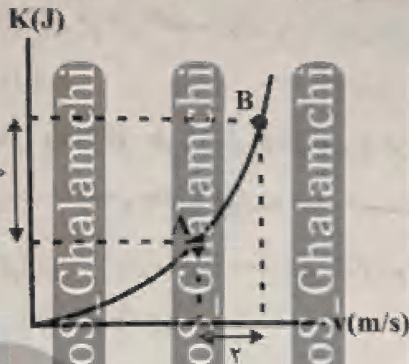
(۲) ۲۵۰۰

(۳) ۲۵۰

(۴) ۲۵۰۰۰



۱۷۶- در شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی بر حسب مکانی جسمی به جرم  $m = ۱۰$  و  $\vec{F}$  در نقطه A انرژی جنبشی جسم



چند ژول است؟

- (۱) ۲۴  
(۲) ۴۰  
(۳) ۴۸  
(۴) ۵۴

۱۷۷- مطابق شکل زیر، متحرکی تحت تأثیر نیروی  $\vec{F} = ۲۰\vec{i} + ۳۰\vec{j}$  (در SI) روی سطحی افقی شروع به حرکت می کند. اگر اندازه

نیروی اصطکاک وارد بر متحرک برابر با ۸N باشد، کار کل انجام شده روی جسم طی ۱۵ متر جابه جایی روی محور x ها برابر با

چند ژول است؟

- (۱) ۳۰۰  
(۲) ۴۵۰  
(۳) ۱۸۰  
(۴) ۱۵۰



۱۷۸- بردار جابه جایی جسمی که تحت تأثیر سه نیروی  $\vec{F}_1 = ۱۰\vec{i} + ۱۰\vec{j}$ ،  $\vec{F}_2 = -۸\vec{i} - ۱۱\vec{j}$  و  $\vec{F}_3 = ۱۱\vec{i} + ۳\vec{j}$  قرار دارد، به صورت

$\vec{d} = -۲۰\vec{i} + \vec{j}$  است. اگر کار کل این سه نیرو طی جابه جایی  $\vec{d}$  برابر با ۵۰J باشد، به ترتیب از راست به چپ a و b بر حسب

نیوتن، مطابق با کدام گزینه می توان گفت؟ (تمام یکاها در SI هستند.)

- (۱) ۳، ۶  
(۲) ۴، ۳  
(۳) ۱۰، ۳  
(۴) ۱، ۵

۱۷۹- متحرکی مسیر حرکتش را به دو قسمت تقسیم می کند، به طوری که در قسمت اول مسیر حرکتش، تندی خود را از  $v$  به  $۴v$

می رساند. اگر کار کل انجام شده روی متحرک در قسمت دوم مسیر نسبت به کار کل انجام شده روی متحرک در قسمت اول

مسیر ۲۰ درصد افزایش پیدا کرده باشد، تندی متحرک در پایان مسیر چند v است؟

- (۱)  $\sqrt{۳۴}$   
(۲)  $۲\sqrt{۱۰}$   
(۳)  $۳\sqrt{۵}$   
(۴) ۶



۸۰- نمودار سرعت - زمان متحرک به جرم ۳۰۰g در شکل زیر نشان داده شده است. کار برآیند نیروهای وارد بر جسم در بازه زمانی ۲s تا ۸s چند ژول است؟



۱/۷ (۲)  
۰/۶ (۱)

(۱) صفر  
(۲) ۴

۸۱- مطابق شکل، جسمی به جرم ۲kg را از پایین سطح شیب‌داری با زاویه ۳۰° نسبت به افق با تندی ۱۰ m/s در امتداد سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر این جسم بعد از طی مسافت ۵ متر روی سطح شیب‌دار متوقف شود، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم طی این مسیر چند نیوتون است؟ ( $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )



۱۰ (۱)  
۵ (۲)  
۰/۶ (۳)  
۰/۵ (۴)

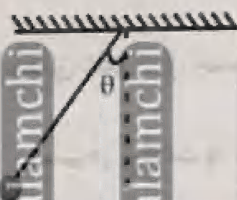
۵۰ (۱)  
۲۰ (۲)  
۳۰ (۳)  
۱۰ (۴)

۸۲- هواپیمایی به جرم ۸۰ تن از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و با تندی  $\frac{m}{s}$  ۲۵۴ از سطح زمین بلند می‌شود. در ارتفاع ۵۶۵ متری زمین تندی آن به  $\frac{m}{s}$  ۸۱ می‌رسد. کار کل نیروهای وارد بر هواپیما در کل این حرکت چند مگاژول است؟

۱۰۱۲/۵ (۴)  
۲۰۲۵ (۳)  
۳۰۳۷/۵ (۲)  
۴۰۵۰ (۱)

۲۰۲۵ (۳)  
۳۰۳۷/۵ (۲)  
۴۰۵۰ (۱)  
۱۰۱۲/۵ (۴)

۸۳- مطابق شکل زیر وزنه‌ای به جرم ۵۰g از نقطه بدون جرم با طول ۴۰cm آویزان است. وزنه را از چه زاویه‌ای نسبت به راستای قائم رها کنیم تا بیشترین انرژی جنبشی روبه در طول مسیر حرکتش برابر با ۰/۱J باشد؟ (از تفاوت هوا صرف نظر کنید و  $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )



۴۵° (۲)  
۳۷° (۱)  
۳۷° (۳)  
۴۵° (۴)

$g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$  و  $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$

۸۴- در شرایطی که جسمی به جرم ۲kg از ارتفاع H از سطح زمین رها می‌شود، اگر در ارتفاع  $\frac{H}{۲}$  از سطح زمین انرژی پتانسیل گرانشی جسم ۲۰J کاهش یافته باشد، تندی جسم در لحظه برخورد به زمین چند واحد SI است؟ ( $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ )

۲۰ (۴)  
۲۰ (۳)  
۱۰ (۲)  
۱۰ (۱)

۲۰ (۴)  
۲۰ (۳)  
۱۰ (۲)  
۱۰ (۱)

۱۰ (۴)  
۱۰ (۳)  
۱۰ (۲)  
۱۰ (۱)

۸۵- جعبه‌ای به جرم ۱/۵kg را روی سطح شیب‌داری که زاویه‌اش با افق ۳۰° درجه است قرار می‌دهیم. اگر جعبه ۱۰ متر روی سطح شیب‌دار با تندی ثابت  $\frac{m}{s}$  ۵ طی کند تا به پایین سطح برسد، اندازه کار نیروی اصطکاک طی این جابه‌جایی چند ژول است؟

۲۲۵ (۴)  
۲۲۵ (۳)  
۲۵۰ (۲)  
۲۵۰ (۱)

۲۲۵ (۴)  
۲۲۵ (۳)  
۲۵۰ (۲)  
۲۵۰ (۱)

۲۵۰ (۴)  
۲۵۰ (۳)  
۲۵۰ (۲)  
۲۵۰ (۱)

$(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

۲۵ (۴)  
۲۵ (۳)  
۲۵ (۲)  
۲۵ (۱)



وزنه ۱ به جرم  $215 \text{ kg}$  را به فاصله فنری به جرم ناچیز به سقف آسانسور می بندیم زمانی که اندازه شتاب حرکت آسانسور

$1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و به طرف بالا است ولی آسانسور در حال حرکت به سمت پایین می باشد. کار نیروی کشسانی فنر پس از ۵ متر

جابه جایی برابر با چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و فرض کنید جهت حرکت آسانسور تغییر نمی کند).

- (۱) ۸۵ (۲) ۱۱۵ (۳) ۸۵ (۴) ۱۱۵

توبی به جرم  $3 \text{ kg}$  را با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می کنیم. توب با تندی  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به محل پرتاب برگردد.

بیشترین فاصله توب از سطح زمین چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و اندازه نیروی مقاومت هوا ثابت در نظر گرفته شود).

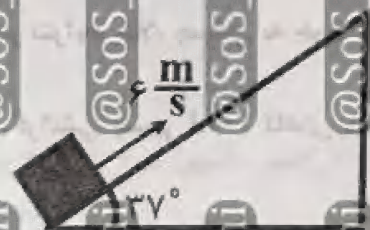
- (۱) ۵ (۲) ۴/۹ (۳) ۴/۱ (۴) ۳/۲

مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $3 \text{ kg}$  روی سطحی افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $0.4$  به فنری با جرم ناچیز برخورد می کند. اگر در لحظه ای که جسم متوقف می شود، فنر  $5 \text{ cm}$  فشرده شده و انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در آن برابر با

$0.12 \text{ J}$  باشد، تندی جسم در لحظه برخورد با فنر چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱) ۰/۶ (۲)  $10\sqrt{3}$  (۳) ۰/۸ (۴)  $\sqrt{2}$

مطابق شکل زیر، جسمی با تندی  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  روی سطح شیب داری پرتاب می شود و حداکثر  $1.5$  متر روی سطح بالا می رود. تندی جسم در برگشت به نقطه پرتاب چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ،  $\sin 37^\circ = 0.6$ )



بازده توربینی ۸۰ درصد و انرژی الکتریکی تولیدی آن در مدت ۱ دقیقه برابر با  $120 \text{ MJ}$  می باشد. اگر ارتفاع آبشار  $20$  متر باشد.

چند متر مکعب آب در هر ثانیه وارد توربین می شود؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ،  $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و تندی آب را ثابت فرض کنید).

- (۱)  $2/5 \times 10^{-2}$  (۲)  $1/25 \times 10^{-2}$  (۳)  $2/5$  (۴)  $12/5$



(ا) سرخ فام بودن خاک رس به علت وجود آهن (III) اکسید در آن می‌باشد.

(ب) وجود یک اکسید نافلز در سازه‌های سنگی باعث استحکام و ماندگاری آن‌ها شده است.

(پ) مواد اولیه برای ساخت آفتاب به جای مانده از گذشتگان، امروز بر فراشی و در دسترس بودن باید واکنش پذیری و استحکام بیشتر و پایداری مناسبی داشته باشند.

(ت) با حرارت دادن و پختن خاک رس، جرم آب موجود در آن کاهش و درصد جرمی سایر اجزای آن افزایش می‌یابد.

(۱) آ، پ، ت

(۲) ب، پ، ت

(۳) ب، ت

(۴) آ، ت

۱۹۲ ما توجه به جدول زیر که درصد جرمی مواد تشکیل دهنده نوعی خاک رس را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب داده شده درست است؟

است؟  $Al = 27, Si = 28, O = 16, g.mol^{-1}$

ماده	$SiO_2$	$Al_2O_3$	$H_2O$	$Na_2O$	$Fe_2O_3$	$TiO_2$	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۰	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۴	۰/۴۴	۰/۱

• عدد اکسایش اکسیژن در همه ترکیب‌های داده شده یکسان است.

• بیش از ۵۰٪ این نمونه خاک رس را مواد مولکولی اکسیژن دار تشکیل داده است.

• درصد جرمی اکسیژن در  $SiO_2$  بیشتر از درصد جرمی اکسیژن در  $Al_2O_3$  است.

• درصد جرمی عنصر سیلیسیم در این نمونه خاک برابر ۲۱/۸۶٪ است.

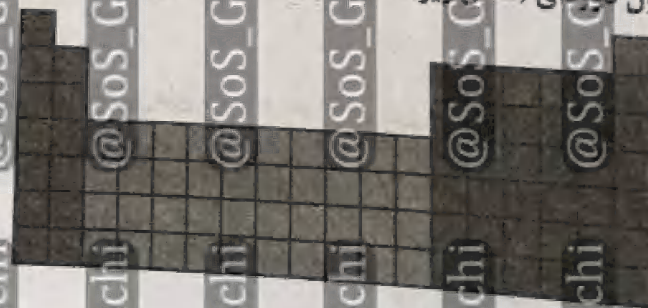
(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

۱۹۳ ما توجه به جایگاه عنصر X در جدول دورهای (شکل زیر) کدام عبارت در مورد آن درست است؟



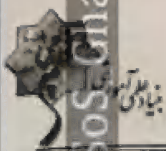
(۱) عنصر X بیش از ۹۰٪ پوسیده جامد زمین را تشکیل می‌دهد.

(۲) ترکیبی ناخالص به آن در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

(۳) خواص فیزیکی آن بیشتر شبیه نافلزها است و رفتار شیمیایی مشابه فلزها دارد.

(۴) عنصرهای اصلی مانده جامد های کواکسی در طبیعت، کربن و عنصر X هستند.





۱۹۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- سیلیسیم شبه فلزی است و کربن فلزی است که به عبارات آن مانند کربن بوده و سیلیس ساختاری همانند کربن دی اکسید دارد.
- حجم های مساوی از الماس و گرافیت جرم های یکسانی دارند.
- تعداد اتم های کربن در جرم های مساوی از الماس و گرافیت، برابر می باشد.
- اکسیژن قوی ترین عنصر نافلزی موجود در پوسته جامد زمین است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) سازه های یخی، همانند جامد های کووالانسی مانند سیلیس، زیبا، سخت و دیرگداز هستند.

(۲) سازه های یخی، نوعی جامد کووالانسی با پیوندهای اشتراکی هستند.

(۳) مولکول های  $H_2O$  را ساختار یخ در یک آرایش منظم و بعدی قرار گرفته اند.

(۴) ساختار یخ از حلقه های شش گوشه تشکیل شده است که در آن اتم های هیدروژن در وسط این حلقه ها قرار دارند.

۱۹۶- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

مولکول های ..... مانند مولکول های ..... در برخلاف مولکول های ..... .

(۱) کربنیل سولفید- گوگرد تری اکسید- کربن دی اکسید- در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

(۲) اتین- گاز کلر- گوگرد تری اکسید- در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

(۳) کربن دی اکسید- کربن تتراکلرید- گوگرد دو قطبی بزرگ تر از هفر دارند.

(۴) آمونیاک- کربنیل سولفید- گوگرد دو قطبی بزرگ تر از هفر دارند.

۱۹۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) در مولکول  $I_2$ ، احتمال حضور جفت الکترون های ناپیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است.

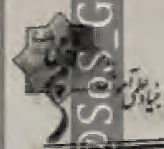
(۲) در ترکیب هایی که در ساختار آن ها اتم مرکزی با اتم های یکسانی اتصال دارد، هیچ گاه جهت گیری در میدان الکتریکی دیده نمی شود.

(۳) اگر گشتاور دو قطبی مولکول های  $AH_3$  بزرگ تر از صفر بوده و این مولکول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی داشته باشد، اتم A دارای

جفت الکترون فانیته می باشد.

اتم مرکزی مولکول های کربنیل سولفید و کربن دی اکسید هر دو مولکول قطبی به شمار می آیند.





۱۸. اضافه شدن یک اتم اکسیژن به ساختار SO و پایداریت قاعده هشت تا اتم هشتار جزئی اتم مرکزی و مولکول جدید ..... است.

(۱) افزایش یافته، ناقصی

(۲) افزایش یافته، قطبی

(۳) بدون تغییر مانده، ناقصی

(۴) کاهش یافته، قطبی

۱۹. عنصرهای A و B در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارند. با توجه به ساختار لوویس داده‌شده از آن‌ها که به آرایش هشت تا رسیده‌اند کدام موارد زیر درست هستند؟

(۱) عدد اتمی عنصر A کوچک‌تر از عنصر B می‌باشد.

(۲) در آرایش الکترونی اتم دو عنصر، تعداد الکترون‌های دایمی  $4 - I = 2$  با هم برابر است.

(۳) نقشه پتانسیل الکترود استاندارد ترکیب AB به صورت مقابل است و مولکولی قطبی است.



(۴) عنصر B می‌تواند با کریپ ترکیب CB تشکیل دهد که در میدان الکتریکی مثبت‌گیری نمی‌کند.

آ. ت

ب. پ

۲۰. گزینه‌های صحیح را مشخص کنید:

(۱) در سیستم‌هایی که برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی استفاده می‌شود ترکیب‌های پرمی می‌توانند به عنوان شارژ مناسب باشند.

(۲) هر چه قطبیت مولکولی بیشتر باشد، دمای جوش آن ترکیب نیز بالاتر است.

(۳) گاز نیون نایاب بوده و در گستره دمای کمتری نسبت به HF در حالت مایع قرار دارد.

(۴) از واکنش فلز سدیم با گاز کلر مولکول سدیم کلرید رنگی به جای می‌ماند که همان رنگ خوراکی است.



شخص ۲: قدر نمایای زمین را بدانید: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۸

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۲۰۱- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد واکنش آهن (II) کلرید با سدیم هیدروکسید نادرست است؟ ( $_{11}\text{Na}$ ،  $_{26}\text{Fe}$ )

الف) واکنش انجام شده با تولید رسوب سیورنگ همراه است.

ب) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر با مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها است.

ج) کاتیون هیدروکسید به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

د) می‌توان از محلول آهن (II) کلرید برای شناسایی یون هیدروکسید استفاده کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۲- کدام گزینه درست است؟

الف) در استخراج فلز، درصد قابل توجهی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

ب) بازیافت فلزها، گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد.

ج) از مس (۱۱۲) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود.

د) از آهن مذاب تولید شده در واکنش ترسیب برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می‌شود.

۲۰۳- کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟

الف) تمام فلزها در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می‌شوند.

ب) در بین فلزات، گروه دوم (قلیایی خاکی) فلز منیزیم در واکنش با نافلزها از همه، آسان‌تر به کاتیون تبدیل می‌شود.

ج) مگر شرکت‌های فولاد، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌کنند.

د) استخراج آهن از ترکیبات آهن دار، دشوارتر از استخراج نقره از ترکیبات نقره دار می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۴- حجم گاز حاصل از تجزیه ۶۸ گرم آمینو سولفات با خلوص ۸۰ درصد در شرایط یکسان، با حجم گاز حاصل از تجزیه چند گرم پتاسیم نیترات برابر است؟ (بازده درصدی واکنش تجزیه پتاسیم نیترات را برابر ۷۵ درصد در نظر بگیرید.)

( $N=14, H=1, O=16, S=32, Al=27, g.mol^{-1}$ ) (واکنش‌ها موازنه شوند.)



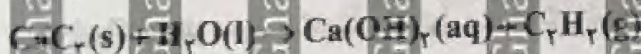
۱۲۹/۲۸ (۴)

۷۲/۷۲ (۳)

۹۰/۹ (۲)

۱۲۱/۳ (۱)

۲۰۵- ۵۰ گرم  $CaC_2$  ناخالص با آب کافی واکنش می‌دهد و ۶ لیتر گاز تولید می‌شود. اگر مقدار عددی درصد خلوص  $CaC_2$ ، نسبت بازده درصدی واکنش باشد، چند درصد جرم پتاسیم کاربید را ناخالصی‌ها تشکیل می‌دهند؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۴ لیتر است و واکنش موازنه شود. ( $Ca=40, C=12, g.mol^{-1}$ ))



۳۰ (۴)

۴۰ (۳)

۸۰ (۲)

۶۰ (۱)



چند مورد از عبارات های زیر را درست هستند؟

(آ) فلزها همانند سوخت طبیعی سریع تر است.

طبیعت سریع تر است.

(ب) یکی از نقش‌های اساسی که نفت خام در دنیای کنونی ایفا می‌کند، استفاده از آن به عنوان منبع انرژی است.

(پ) آنگاه‌ها دستفای از هیدم بکرین‌ها هه تند که در ایا

(ت) فرمول تقریبی گریس و وازلین به ترتیب  $C_{38}H_{78}$  و  $C_{52}H_{106}$  بوده و گویس فرارتر از وازلین است.

۲۰۱- با جایگزینی چهار اتم هیدروژن در مولکول اتان با گروه متیل تمام یک از اتان‌های زیر می‌توانند حاصل شوند:

(ب) ۳۰۲- دی میل بوتان

(پ) ۲، ۲- دی متیل بوتان

(ت) ۲، ۳- تری متیل پروپان

(أ) الف - ب

 $\alpha$ 

۲۵۸- کدام گزینه درست است؟

(۱) الکافی با ۵ اتم گرین، برخلاف الکافی با ۱۰ اتم هیدروژن، نامعلوم در آب است

(۲) آتشی که به عنوان سوخت اکثر خودروها به کار می‌رود، برخلاف ساده‌ترین الکان و اکستره‌پذیری بالایی دارد.

(۳) هیئت و کربن مورد استفاده برای برشکاری و جوشکاری فلزها، برخلاف گاز عمل آورنده در کشاورزی سپر نشده است.

۴) ۱- هگزن برخلاف سیلکوهگزان، شدت رنگ ظرف حاوی گاز برم را کاهش می دهد.

۲۰۰- کدام گیاه در مورد «تفتال» نادرست است؟

(۱) تمام کم از کم ساختار آن حداقل به یک اتم مسدود زن متصل اند.

(۱) تمامی کربن ها در ساختار از حد قابل ملاحظه یک الی دو روز

۱) نسبت شمار آیه‌های سوره‌ها به تعداد آیه‌های قرآن

(۳) هیدروکربنی حلقوی و آروماتیک است که مدت‌ها به عنوان «گاز» شناخته می‌شد. هر مولکول از پنجمین عضو خانواده آلکین‌ها برابر ۲ است.

۴) چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

(آ) در دوره سوم جدول تناوبی، واکنش پذیری عناصر با افزایش  $\downarrow$  از درصد بیشتری برخوردار است.

(ب) چرا که پتروشیمی در نفت سنگین نسبت به نفت سبک تسهیل بیشتری دارد. همچنین به دلیل این که نفت خام به طور کامل از یکدیگر جدا می شوند.

(ب) دریافتند پالایش نفت خام با استفاده از تقطیر جویبه جبر، گاز گوگرد، تری اکسید و حذف نمود.

(ت) در صورتی که مجازات‌های حاصل از سوختن زغال سنگ در نیروگاه

(۲) صفر



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شماره: ۱ کیهان، آدگاه الکترون، هستی، رهای گازهای زندگی، جامعه‌های (۴۸۰)

۲۱۱- اگر اختلاف نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون تک اتمی  ${}^{69}\text{X}^{2+}$  برابر ۱۰ باشد، عنصر X در کدام گروه جای دارد و شمار

الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده در آرایش الکترونی یون  $\text{X}^{2+}$  کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۸، ۱۰ (۲) ۱۰، ۱۳ (۳) ۱۰، ۱۰ (۴) ۱۰، ۱۳

۲۱۲- کدام گزینه درست است؟

(۱) ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها به صورت  $7p \rightarrow 6d \rightarrow 5f \rightarrow 7s$  درست است.

(۲) انرژی زیرلایه  $5p$  از  $4d$  کمتر است.

(۳) برای دو یا چند زیرلایه  $n+1$  یکسان، هرچه  $n$  بزرگ‌تر باشد، زیرلایه انرژی بیشتری داشته و زیاده‌تر از الکترون پر می‌شود.

(۴) مطابق قاعده آفبا، می‌توان آرایش الکترونی تمام عناصر را پیش‌بینی کرد.

۲۱۳- چند مورد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

۱- با تعیین دقیق طول موج نوارهای طیف نشری خطی عناصری می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترون دست یافت.  
۲- نوارهای رتبی در طیف نشری خطی تم هیدروژن ناشی از بازگشت الکترون به اوربیتال پایه است.  
۳- هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایه دیگر، انرژی به صورت پیمانه‌ای توسط الکترون جذب یا نشر می‌شود.  
۴- مدل بور توانایی توجیه طیف نشری خطی عناصری به جز هیدروژن را نداشت.

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۰

۲۱۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ فام استفاده می‌شود.

(۲) رنگ شعله آبیتم، قرمز بوده و در طیف نشری خطی آن تنها رنگ قرمز وجود دارد.

(۳) طول موج نور نشر شده در شعله تنگستن (II) بیشتر، در مقایسه با نور نشر شده از شعله نمک سدیم کلرید کوتاه‌تر است.

(۴) به فرایندی که یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

۲۱۵- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) پس از عبور از خورشید از منشور، نور زرد نسبت به نور سبز انحراف کم‌تری از مسیر اولیه خواهد داشت.

(۲) مرچه طول موج یک پرتو کوتاه‌تر باشد، انرژی آن کمتر است.

(۳) پوری که از ستاره به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که ستاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.

(۴) مقایسه طول موج به صورت پرتوهای فرابنفش > نور مرئی > پرتوهای فرسرخ درست است.

۲۱۶- در چند مورد از عناصرهای زیر مجموع  $n+l$  الکترون‌های لایه ظرفیت یکسان برابر است؟

- کروم با عدد اتمی ۲۴ - فسفر با عدد اتمی ۱۵ - فلوئور با عدد اتمی ۹  
- سلنیم با عدد اتمی ۳۴ - نئونیوم با عدد اتمی ۲۲

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



۲۱۷- اگر در آرایش الکترونی کاتیون  $2+X$  چهار الکترون با  $I=0$  حضور داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) عنصر X دارای ۸ الکترون با  $I=0$  است.

(ب) در بیرونی ترین لایه این کاتیون ۴ الکترون وجود دارد.

(ب) این کاتیون دارای ۲۸ الکترون است.

(ت) عنصر X در گروه ۷، دوره ۴ جدول تناوبی قرار دارد.

۲ (۲)

۱ (۴)

۲۱۸- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) گاز کالر، گازی بی رنگ و بی بو بوده که در واکنش با سدیم متشکل سفید رنگ سدیم کلرید را تولید می کند.

(۲) اتم های  $He$ ،  $B$  و  $C$  با تشکیل کاتیون پایدار در ترکیبات خود به آرایش الکترونی گاز نجیب هیم می رسند.

(۳) ترکیب های یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده اند، ترکیب یونی دوتایی نامیده می شوند.

(۴) به کمک مدل فضا پرکن می توان تعداد جفت الکترون های مولکول ها را تشخیص داد.

۲۱۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ترتیب فراوانی ایزوتوپ های منیزیم در طبیعت به صورت  $Mg < ^{24}Mg < ^{25}Mg < ^{26}Mg$  است.

(۲) شرگاه یک جریان الکتریکی متناوب ۱۱۰ ولت به یک خیم اعمال شود. خیارشور با نور زرد شروع به درخشیدن می کند.

(۳) ظرفیت ذوب شکلی از کربن است که بسیار نرم بوده و به دلیل شکل ظاهری در گنشته می پنداشند که از سرب تشکیل شده است؛ به همین دلیل به آن سرب مهاد می گویند.

(۴) در دما و فشار اتاق، هفتم عنصر به شکل مولکول های دو اتمی وجود دارند.

۲۲۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- در میان گازهای هواکره واکنش های شیمیایی گوناگونی رخ می دهد که همگی برای ساکنان زمین سودمند هستند.

- هم شیمی راه کارهایی را نشان می دهد که به کمک آن ها، انسان رد پای سنگینی روی زمین باقی نگذارد.

- اتمسفر زمین مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله ۵۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.

- انرژی گرمایی مولکول های گازی اتمسفر، موجب شده است که این گازها در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



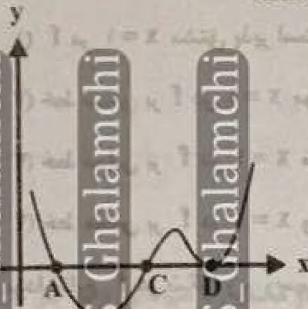
۸۱) نمودار تابع  $f$  در شکل زیر رسم شده است. در کدام نقطه مقدار تابع از مقدار مشتق آن بیشتر است؟

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)



۸۲) نمودار تابع  $f(x) = \begin{cases} x+1 & ; x < 2 \\ 2(x-2)^2 & ; x \geq 2 \end{cases}$  در چند نقطه داریم مماس های چپ و راست دارد اما خط مماس ندارد؟

(۱) صفر

(۲) ۲

۸۳) خط  $d$  در نقطه  $(2, 2)$  بر نمودار تابع  $f$  مماس است. اگر  $f(2) = 3$  باشد، فاصله دو نقطه  $A$  و  $B$  روی خط  $d$  به طول های ۱ و ۲ کدام است؟

(۱)  $\sqrt{10}$

(۲)  $\sqrt{5}$

(۳)  $2\sqrt{5}$

(۴)  $2\sqrt{10}$

۸۴) مشتق راست تابع  $f(x) = |x^2 - 2| + |x - 1|$  در  $x = 2$  از مشتق چپ آن در  $x = 2$  چقدر بیشتر است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۸۵)  $f(x) = \begin{cases} a|x-1|+b & ; x \leq 1 \\ -2x|x|+b & ; x > 1 \end{cases}$  در  $x = 1$  مشتق پذیر است. حاصل  $a - b$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳